
Sektion 34

Pflanzengesundheit / Invasive gebietsfremde Arten II

34-1 - Verbreitung des Kartoffelkrebses in Baden-Württemberg

Occurance and spread of potato wart disease in Baden-Württemberg

Jonathan Mühleisen, Jan Hinrichs-Berger

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Karlsruhe

Kartoffelkrebs (Erreger: *Synchytrium endobioticum*) wurde von Redcliffe N. Salaman (1874 – 1955) neben den Viruskrankheiten und *Phytophthora infestans*, dem Erreger der Kraut- und Knollenfäule, zu den drei größten Feinden der Kartoffel gerechnet (Langerfeld 1984). In Deutschland hat die Verbreitung des Kartoffelkrebses nach dem zweiten Weltkrieg deutlich abgenommen. Als Gründe sind neben dem allgemeinen Rückgang der Kartoffelanbaufläche die Quarantänemaßnahmen und der Anbau resistenter Sorten zu nennen. Sofern sich der Kartoffelkrebs ungehindert ausbreitet, sind bei anfälligen Sorten Ertragsausfälle bis zu 100% möglich (Baayen et al. 2006). Durch rechtlich vorgeschriebene Quarantänemaßnahmen wie Anbauverbote können weitere wirtschaftliche Schäden entstehen. Nach Langerfeld (1984) erfolgt die Ausbreitung des Kartoffelkrebses hauptsächlich durch befallene Pflanzkartoffeln. Im Jahr 2017 wurde Kartoffelkrebs in Baden-Württemberg an einer und in Bayern an sechs Pflanzkartoffelpartien nachgewiesen. Zudem wurden Anfang 2018 im Erdanhang von Pflanzkartoffeln aus anderen Bundesländern lebensfähige Dauersori von *Synchytrium endobioticum* gefunden. Daher ist zu vermuten, dass Kartoffelkrebs in Deutschland weiter verbreitet ist, als in der Vergangenheit angenommen wurde.

In Baden-Württemberg gab es Anfang 2017 insgesamt 16 Kartoffelkrebs-Sicherheitszonen, wobei acht Befallsherde auf landwirtschaftlichen Flächen und acht im Haus- und Kleingartenbereich lagen. Räumlicher Schwerpunkt war der Landkreis Biberach, in welchem neun der 16 Sicherheitszonen lagen.

Im Mai 2017 wurde in einer überwiegend abverkauften Pflanzkartoffelpartie aus Baden-Württemberg Kartoffelkrebs festgestellt. Die Produktionsfläche der befallenen Partie wurde zur Sicherheitszone erklärt. Darüber hinaus wurden, um eine Vermehrung und Ausbreitung des Kartoffelkrebses zu verhindern, die Flächen, auf denen nachweislich Knollen der befallenen Partie ausgepflanzt wurden, zu Sicherheitszonen erklärt und angeordnet, die aufgelaufenen Kartoffelpflanzen mit Glyphosat abzutöten. Dadurch kamen 39 Sicherheitszonen hinzu, von denen 32 landwirtschaftliche Flächen betreffen und sieben den Haus- und Kleingartenbereich. Zusätzlich wurde 2017 aufgrund eines anderen Befalls im Haus- und Kleingarten eine weitere Sicherheitszone eingerichtet. Damit gab es Ende 2017 insgesamt 57 Sicherheitszonen in Baden-Württemberg.

Um eine weitere Ausbreitung des Kartoffelkrebses zu verhindern, sollten Kartoffelanbauer über mögliche Verbreitungswege und Hygienemaßnahmen regelmäßig informiert werden. Zusätzlich könnten im Rahmen der Saatgutverkehrskontrollen genommene Pflanzgutproben stichprobenartig auf Kartoffelkrebs untersucht werden, um mögliche Quellen im In- und Ausland festzustellen. Hierbei sollte noch geklärt werden, ob lebende Dauersori für eine Befallsfeststellung ausreichend sind oder ob nur anhand von Krebswucherungen festgestellt werden kann, ob ein nicht hinnehmbares Befallsrisiko besteht.

Literatur

BAAAYEN R., COCHIUUS G., HENDRIKS H., MEFFERT J., BAKKER J., BEKKER M., VAN DEN BOOGERT P., STACHEWICZ H., VAN LEEUWEN G., 2006: History of potato wart disease in Europe - a proposal for harmonisation in defining pathotypes. *Eur. J. Plant Pathol.* **116** (1), 21-23.

LANGERFELD E., 1984: *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. - Zusammenfassende Darstellung des Erregers des Kartoffelkrebses anhand von Literaturberichten. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Heft **219**, 1-142.

34-2 - Wirksamkeit des amtlichen Bekämpfungsprogramms gegen Kartoffelzystennematoden gemäß § 12 der KartKrebs/KartZystV in Bayern

Effectiveness of the official control programme under § 12 of the Kartkrebs/KartzystV against potato cyst nematodes in Bavaria

Dorothee Kaemmerer, Andreas Hermann

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Lange Point 10, 85354 Freising

Seit 2011 wird in Bayern mit dem in der KartKrebs/KartZystV vom 06.10.2010 vorgeschriebenen Programm die Verbreitung von *Globodera rostochiensis* und *G. pallida* bekämpft. Bei festgestelltem Befall (Auffinden von Zysten mit lebendem Inhalt) werden von der zuständigen Behörde die Art und gegebenenfalls die Virulenzgruppe (Ro 1,4, Ro 2,3,5 oder Pa 2,3) bestimmt. Für befallene Flächen müssen die Bewirtschafter dann eine von 2 möglichen Maßnahmen aus dem Bekämpfungsprogramm wählen: i) Anbau einer resistenten Sorte und nachfolgend 2 Jahre Anbaupause für Kartoffeln oder ii) 6 Jahre Anbaupause für Kartoffeln. Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten gibt es derzeit nicht.

Die Anzahl an Befallsflächen im amtlichen Verzeichnis ist in den ersten Jahren schnell angestiegen, nahm in den letzten Jahren langsamer zu und hat zum gegebenen Zeitpunkt eine Art Plateau bei etwas unter 400 Flächen erreicht. Die Verlangsamung der Zunahme ist durch die kontinuierlich erfolgenden Löschungen von Befallsflächen nach der Durchführung des Bekämpfungsprogramms bedingt. In 2017 konnten erstmalig geringfügig mehr Flächen gelöscht werden als neue Flächen dazu gekommen sind.

Die hohe Verfügbarkeit resistenter Sorten im Stärkesegment bedingt, dass im Einzugsgebiet der beiden Stärkefabriken auf 95 Prozent der Befallsflächen resistente Sorten im Bekämpfungsprogramm angebaut werden. Der hohe Einsatz resistenter Sorten ist jedoch auch durch das in Bayern gegebene Befallsszenario beeinflusst: 60 Prozent der Flächen im Bekämpfungsprogramm weisen Befall mit *G. rostochiensis* bzw. Befall mit beiden Arten auf und 45 Prozent Befall mit *G. pallida* oder beiden Arten. Je mehr Befall zukünftig vielleicht mit *G. pallida* auftritt, umso schwieriger wird die Bekämpfung mit resistenten Sorten werden, weil die Verfügbarkeit gegen *G. pallida* resistenter Sorten für den Speise- und Verarbeitungssektor immer noch sehr beschränkt ist, und dort dann öfter die 6-jährige Anbaupause für Kartoffeln als Bekämpfungsprogramm gewählt werden muss.

In den letzten 5 Jahren wurden in Bayern 157 Flächen nach der Durchführung des amtlichen Bekämpfungsprogramms zum Zweck der Löschung als Befallsfläche aus dem amtlichen Verzeichnis untersucht. Dabei handelte es sich im Großteil der Fälle (n = 113) um Flächen, auf welchen einmalig eine resistente Sorte mit nachfolgend 2 Jahren Anbaupause angebaut worden war. Bereits nach dem einmaligen Anbau einer resistenten Sorte konnten drei Viertel der Flächen gelöscht werden, wobei auf 14,2 Prozent der gelöschten Flächen noch Zysten ohne lebenden Inhalt gefunden wurden. Bei den Flächen, die wieder Befall aufwiesen, gibt es Hinweise darauf, dass auf diesen Flächen vermehrt beide Nematodenarten vorkommen. Hier wechselt vergleichsweise oft die Nematodenart, welche zum Zeitpunkt der ursprünglichen Befallsfeststellung und dann bei der Untersuchung zur Löschung ermittelt wurde.

Die vergangenen 7 Jahre der Durchführung des amtlichen Bekämpfungsprogramms in Bayern stimmen vorsichtig optimistisch. Probleme bereiten noch die mangelnde Verfügbarkeit gegen *Globodera pallida* resistenter Speise- und Verarbeitungssorten sowie die sich verschärfende Durchwuchsproblematik.

34-3 - Wirtspflanzenspektrum des Asiatischen Laubholzbockkäfers in Deutschland

Host range of the Asian long-horned beetle in Germany

Björn Hoppe¹, Jonathan Mühleisen², Hannes Lemme³

¹Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Braunschweig

²Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Karlsruhe

³Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Abteilung Waldschutz, Freising

Der Asiatische Laubholzbockkäfer (Coleoptera, Cerambycidae: *Anoplophora glabiprennis* (Motschulsky)), abgekürzt ALB, lebt im Phloem und Splint von lebenden und vitalen Laubbäumen. In seinem natürlichen Verbreitungsareal in naturnahen Laubmischwäldern Ostasiens nutzt die Art eine Vielzahl von Laubbaumarten mit einer klaren Präferenz für Ahorn (*Acer*). Im Zuge des zunehmenden weltweiten Handels ist der ALB in den letzten zwei Jahrzehnten in Nordamerika und Europa lokal eingeschleppt worden. In allen erkannten Befallsgebieten wurden Ausrottungsmaßnahmen begonnen. Bis zum Durchführungsbeschluss der EU 2015/893 vom 9. Juni 2015 bestanden große Unterschiede in den Maßnahmen zur Ausrottung des ALB in den einzelnen Ländern, die die unterschiedliche Erfolgsrate von Ausrottungsmaßnahmen zum Teil erklärt.

Bestandteil des Durchführungsbeschlusses sind zwei Listen, die sogenannte Liste spezifizierter Wirtspflanzen (15 Gattungen) und der Wirtspflanzenliste (29 Gattungen). Diese Auflistung ist zentraler Bestandteil des Beschlusses, da diese über Aufwand und Erfolg der Ausrottungsmaßnahmen entscheidet.

Die überwiegende Mehrzahl der Befallsgebiete in Europa wurden nach 2012 entdeckt (22 von 31), so dass bei Weitem nicht alle Erfahrungen in den Durchführungsbeschluss einfließen konnten. Die vorliegenden Daten zu befallenen Laubbäumen in Deutschland bestätigen die Beobachtung aus Befallsgebieten in Nordamerika, dass sich der überwiegende Befall auf fünf Gattungen beschränkt (*Acer*, *Aesculus*, *Betula*, *Salix*, *Populus*) und sonst nur wenige andere Laubbaumgattungen befallen werden.

34-4 - Aktuelle Befallssituation des Asiatischen Laubholzbockkäfers in Deutschland und Europa

Current infestations of the Asian longhorned beetle in Germany and Europe

Hannes Lemme¹, Björn Hoppe²

¹Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Abteilung Waldschutz, Freising

²Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Braunschweig

Der Asiatische Laubholzbockkäfer (Coleoptera, Cerambycidae: *Anoplophora glabiprennis* (Motschulsky)), abgekürzt ALB, wird für heimische Laubbaumarten als gefährliches Schadinsekt bewertet. Die Art steht daher auf der Liste der meldepflichtigen Quarantäne-Schadorganismen (EPPO A1 Liste). Im Zuge des zunehmenden weltweiten Handels ist der

ALB in den letzten zwei Jahrzehnten in Nordamerika und Europa lokal eingeschleppt worden.

Um die aktuelle Befallssituation in Europa zu beschreiben, wurden alle verfügbaren Informationen zu Befallsgebieten des ALB zusammengetragen und folgende Parameter herausgezogen: Anzahl befallener Bäume, Größe der Befallsfläche (Fläche im Umkreis von 100 m um einen befallenen Baum) sowie Dauer der Ausrottungsmaßnahmen und Status der Ausrottungsmaßnahmen (erfolgreich/noch laufend). Wenn Karten des Befallsgebietes vorlagen, erfolgte eine Zuordnung der Landnutzungsform (CORINE) im Befallsgebiet.

Aktuell sind 32 Einschleppungen in Europa bekannt. Von 29 bzw. 28 Befallsgebieten liegen Informationen zur Anzahl befallener Bäume bzw. der Flächen des Befallsgebietes vor.

Die erste Einschleppung wurde in Österreich 2001 erkannt. Die Anzahl befallener Bäume und die Größe der Befallsfläche eines Befallsgebietes variiert zwischen 1 bis etwa 1.000 Bäume bzw. 3,14 ha bis etwa 500 ha. Der überwiegende Anteil der Befallsfläche liegt in urban geprägten Arealen.

In allen erkannten Befallsgebieten wurden Ausrottungsmaßnahmen begonnen. Derzeit gelten 8 Einschleppungen als ausgerottet. Dabei handelt es sich um Einschleppungen mit bis ca. 200 befallenen Bäumen und einer Befallsfläche von maximal 80 ha. Die Befallsfreiheit wurde nach 4 Jahren (4 Einschleppungen) bzw. 7 bis 12 Jahren (4 Einschleppungen) erreicht. Die Konsequenzen für eine erfolgreiche Ausrottung werden diskutiert.

34-5 - Einsatz des Baumkatasters im Quarantänegebiet Magdeburg-Rothensee als Grundlage der zielgerichteten Befallsfeststellung des Quarantäneschaderregers *Anoplophora glabripennis* (ALB)

*Application of a tree-register for the determined identification of the infestation of the quarantine pest *Anoplophora glabripennis* (ALB) in the demarcated area Magdeburg-Rothensee*

Ursel Sperling, Anne Schubert, Jens Geffert

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Durch den globalen Handel mit Verpackungsholz ist zu einer weltweiten Verschleppung des Asiatischen Laubholzbockkäfers (ALB) gekommen. Im Jahr 2014 wurde im Stadtgebiet Magdeburg-Rothensee der erste befallene Baum in Sachsen-Anhalt identifiziert. In der Umgebung des befallenen Baumes wurden bis 2017 insgesamt an 43 Fundorten weitere befallene Bäume entdeckt. Die auf Grundlage von Anhang II DfgB eingerichtete Quarantänezone erstreckt sich auf ein Gebiet von 57,6 Quadratkilometer (Stand 06/2018), welches in 1440 Planquadrate unterteilt wurde. Darin befinden sich rund 272.000 Wirtspflanzen des ALB gemäß Durchführungsbeschluss 2015/893/EU, Artikel 1 Buchstabe f). Für eine effiziente Bekämpfung müssen befallene Bäume sicher identifiziert werden. Die Symptomansprache zur Feststellung des Befalls, der oft im Kronenbereich lokalisiert ist, ist äußerst schwierig. In Abhängigkeit des Belaubungszustandes der Pflanzen sowie ihrer physischen Aktivität und der unterschiedlichen Wahrscheinlichkeit eines Befalls sind Symptome nicht das ganze Jahr über sichtbar, so dass die Durchführung des Monitorings dem Vegetationsverlauf angepasst werden muss. Als Instrumente des Monitorings steht die visuelle Beschau vom Boden aus, der Einsatz von Seilkletterern oder von Hubsteigern, der Einsatz von Lockstofffallen sowie von Spürhunden zur Verfügung. Für die Maßnahmenplanung, Koordinierung und Auftragsvergabe der unterschiedlichen Werkzeuge, Zeitpunkte und Intensitäten des Monitorings müssen die Gebiete differenziert

nach den dort vorhandenen Laubgehölzen betrachtet werden, wobei die Parameter Baumart, Baumhöhe und Zugänglichkeit ausgewertet werden. Für Abrechnung und Koordinierung ist der Stand der Abarbeitung und Häufigkeit der Begänge ein ebenso wichtiger Parameter wie der Kronendurchmesser. Die Auswertungs- und Einsatzmöglichkeiten aus behördlicher, verwaltungsrechtlicher und fachlicher Sicht werden im Rahmen des Vortrags vorgestellt.

Literatur

- SMITH, M. T., J. J. Turgeon, P. De Groot, J. B. Gasman, 2009 Asian Longhorned Beetle *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky): Lessons Learned and Opportunities to Improve the Process of Eradication and Management. *American Entomologist* **55** (1), 21-24
- TURGEON, J. J., J. Pedlar, P. De Groot, 2010: Density and location of simulated signs of injury affect efficacy of ground surveys for Asian longhorned beetle. *Canadian Entomology* **142**, 80-96
- Leitlinie und Notfallplan zur Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers *Anoplophora glabripennis* in Deutschland des Julius-Kühn-Institutes (04.11.2016)

34-6 - Diagnose von holzbewohnenden Quarantäneschadorganismen am Beispiel des Asiatischen Laubholzbockkäfers (*Anoplophora glabripennis*) anhand von Fraß- und Nagerückständen

Diagnosis of wood-infesting quarantine organisms by means of their frass using the example of the Asian long-horned beetle (ANOPLo-diag)

Beatrice Berger, Björn Hoppe, Stephan König

Julius-Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

Die Verschleppung invasiver Käferarten nach Deutschland, stellt eine ernstzunehmende Bedrohung für einheimische Laubhölzer dar. Einer der schädlichsten Arten ist der Asiatische Laubholzbockkäfer (ALB), *Anoplophora glabripennis* (Motschulski), der als EU Quarantäneschadorganismus gelistet ist. Um geregelte Maßnahmen im Fall seines Auftretens ergreifen zu können, ist eine sichere und spezifische Diagnose unabdingbar. Nach bisherigen Regelungen ist der Nachweis des Käfers an das Auffinden des Käfers bzw. dessen Entwicklungsstadien gebunden, was nur durch das Abholzen von Bäumen umsetzbar ist. Sind jedoch nur Symptome in Abwesenheit von Ei, Larve, Puppe oder Käfer des ALB erkennbar, birgt dies die Gefahr der Verwechslung mit einheimischen Arten. Ziel unseres Ansatzes ist es deshalb auf der Basis von ALB - verursachten Bohr-, Fraß- und Nagespänen einen spezifischen molekularbiologischen Nachweis des ALB zu entwickeln. Es werden erste Ergebnisse für die Entwicklung eines DNA Extraktionskits aus diesem Material und der daran anschließenden Diagnose mittels PCR-basierter Verfahren präsentiert.

34-7 - Neue Bestimmungshilfen für die Diagnose von Verpackungsholzkäfern (Coleoptera: Bostrichidae, Cerambycidae) bei Importkontrollen in der Pflanzengesundheit – PHID Coleo

New diagnostic tools for beetles (Coleoptera: Bostrichidae, Cerambycidae) associated with wood packaging material in plant health inspections.

Philipp-Martin Bauer^{1,2}, Olaf Zimmermann¹, Claus P.W. Zebitz²

¹Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Ref. 33 Biologische Diagnosen und Pflanzengesundheit, Neßlerstraße 25, 76227 Karlsruhe

²Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, Otto-Sander-Straße 5, 70599 Stuttgart

Vertreter der Bockkäfer (Cerambycidae) und Bohrkäfer (Bostrichidae) sind häufige Begleitorganismen an Verpackungsholz. Aufgrund allgemein gestiegener Importe in den letzten Jahren, stieg auch die Einschleppungsfrequenz der genannten Gruppen für den Europäischen Raum. Diese i.d.R. nicht-heimischen Arten sind auf Grund unzureichender Bestimmungsliteratur oder fehlender DNA-Referenzen sehr schwer zu bestimmen. Sie bleiben bei Importkontrollen gelegentlich unbestimmt. Eine korrekte Determination ist jedoch notwendig, um potentiell schädliche Arten von unbedenklichen in Form von Risikoanalysen zu differenzieren.

Im Zuge des Projekts PHID-Coleo (Plant Health IDentification of Coleoptera) werden morphologische Bestimmungsschlüssel für verpackungsholzrelevante Arten der Bock- und Bohrkäfer erstellt. Gleichzeitig sollen artspezifische DNA-Referenzen für eine molekulare Bestimmungsalternative geliefert werden.

Die im Zuge des Projekts gewonnenen Ergebnisse sollen in einer Online-Datenbank sowie in gedruckter Form kostenlos für öffentliche Einrichtungen und kommerzielle Dienstleister, die im Bereich der zoologischen Diagnose tätig sind, zur Verfügung gestellt werden.

Ziel des Projekts ist es, die Bestimmung potentiell schädlicher Organismen bei Importkontrollen zu beschleunigen.

34-8 - Populationsgenetische Differenzierung und Ausbreitungsdynamik des Asiatischen Laubholzbockkäfers (Anoplophora glabripennis) – PHID Coleo

Population genetic differentiation and dispersal of the Asian Longhorned Beetle (Anoplophora glabripennis) – PHID Coleo

Iris Häußermann, Martin Hasselmann

Universität Hohenheim, Institut für Nutztierwissenschaften, Fg. Populationsgenomik bei Nutztieren,

Der wachsende globale Handel bietet für nicht einheimische Arten zunehmend neue Möglichkeiten, einst natürliche Grenzen zu überwinden und sich außerhalb ihrer Gebiete anzusiedeln. Insbesondere holzbewohnende Insekten werden oft ungewollt als Larven in Verpackungsmaterial in andere Länder eingeschleppt (WU ET AL, 2017). Unter hohem Kosten- und Zeiteinsatz kämpfen beispielsweise seit 2001 viele europäische Länder mit der Eindämmung des invasiven Asiatischen Laubholzbockkäfers, dessen Larven bei einheimischen Laubbaumarten erhebliche Schäden verursachen. Versteckt in Verpackungsholz gelangte dieser Käfer 2004 auch nach Deutschland und hat bereits einige Gemeinden in den Ausnahmezustand versetzt (MÜHLEISEN & ZIMMERMANN, 2016; EPPO, 2018). Unklar ist jedoch der Ursprung der Larven und Käfer. Haben sich bereits

Populationen des Quarantäneschädlings etabliert, oder gibt es ständig neue Einschleppungen? Stehen die Funde in einem verwandtschaftlichen Zusammenhang?

Durch ein vertieftes Verständnis über die Ausbreitungs- und Verschleppungswege sowie die Bereitstellung von genetischen Markern zur innerartlichen Diagnose kann Pflanzenschutzdiensten geholfen werden (BAUER & ZIMMERMANN, 2018). Durch die Veröffentlichung einer vorläufigen Sequenz von *Anoplophora glabripennis* durch die i5k Initiative mit einer sicheren Abdeckung von etwa 75 % des kompletten Genoms (McKENNA ET AL, 2016) bieten sich nun neue Möglichkeiten, um genetische Marker zu entwickeln, die bisher noch nicht in populationsgenetischen Studien des Asiatischen Laubholzbockkäfers verwendet wurden, auch als Modell für invasive Käfer im Allgemeinen. Das hier vorgestellte Projekt zielt dabei auf die Erhebung und Analyse umfangreicher genetischer Marker von sowohl mitochondrialer als auch genomischer DNA dieses Käfers. Dabei wird Sequenzierung, klassische Mikrosatelliten-Analyse sowie modernes SNP-Screening angewendet, um die innerartliche Verwandtschaft aufzulösen. Vergleichsmaterial aus anderen Ländern wird hierbei hinzugezogen.

Als Teil des Kooperationsprojekts PHID Coleo wird eine Datenbank für Pflanzenschutzdienste erstellt. Diese soll auf morphologischer und molekularer Ebene bei der Bestimmung und Eindämmung invasiver Käferarten helfen, die im Rahmen der Kontrollen der Pflanzengesundheit an Verpackungsholz auftreten können.

Literatur

- BAUER, P., O. ZIMMERMANN, 2018: PHID-Coleo: Morphologisch-molekulare Identifikation von Käfern an Verpackungsholz in der Pflanzengesundheit. <http://www.ltz-bw.de/pb/Lde/Startseite/Arbeitsfelder/PHID-Coleo++Identifikation+Kaefer+an+Verpackungsholz> (20.06.2018).
- EPPO, 2018: European and Mediterranean Plant Protection Organization. *Anoplophora glabripennis* (ANOLGL). <https://gd.eppo.int/taxon/ANOLGL> (20.06.2018).
- McKenna, D. D., E. D. Scully, Y. Pauchet, K. Hoover, R. Kirsch, S. M. Geib, R. F. Mitchell, R. M. Waterhouse, S. Ahn, D. Arsala, J. B. Benoit, H. Blackmon, T. Bledsoe, J. H. Bowsher, A. Busch, B. Calla, H. Chao, A. K. Childers, C. Childers, D. J. Clarke, L. Cohen, J. P. Demuth, H. Dinh, H. V. Doddapaneni, A. Dolan, J. J. Duan, S. Dugan, M. Friedrich, K. M. Glastad, M. A. D. Goodisman, S. Haddad, Y. Han, D. S. T. Hughes, P. Ioannidis, J. S. Johnston, J. W. Jones, L. A. Kuhn, D. R. Lance, C. Lee, S. L. Lee, H. Lin, J. A. Lynch, A. P. Moczek, S. C. Murali, D. M. Muzny, D. R. Nelson, S. R. Palli, K. A. Panfilio, D. Pers, M. F. Poelchau, H. Quan, J. Qu, A. M. Ray, J. P. Rinehart, H. M. Robertson, R. Roehrdanz, A. J. Rosendale, S. Shin, C. Silva, A. S. Torson, I. M. Vargas Jentzsch, J. H. Werren, K. C. Worley, G. Yocum, E. M. Zdobnov, R. A. Gibbs, S. Richards, 2016: Genome of the Asian longhorned beetle (*Anoplophora glabripennis*), a globally significant invasive species, reveals key functional and evolutionary innovations at the beetle–plant interface. *Genome Biology*, 17:227.
- MÜHLEISEN, J., O. ZIMMERMANN, 2016: Der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*) in Baden-Württemberg. LTZ-Merkblatt, Karlsruhe.
- WU, Y., N. F. TREPANOWSKI, J. J. MOLONGOSKI, P. F. REAGEL, S. W. LINGAFELTER, H. NADEL, S. W. MAYERS, A. M. RAY, 2017: Identification of wood-boring beetles (Cerambycidae and Buprestidae) intercepted in trade-associated solid wood packaging material using DNA barcoding and morphology. *Scientific reports*, 7:40316.